

СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

*Пискарева Анастасия Владимировна, студент ИМЭ им. В.П. Горячкина
Белов Сергей Иванович, к.т.н., доцент кафедры электроснабжения и
электротехники имени академика И.А. Будзко, ИМЭ им. В.П. Горячкина
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

Аннотация: В статье рассматриваются причины, вызывающие несанкционированное потребление электроэнергии, приводятся основные способы обхода учёта, а также меры, предотвращающие этот обход.

Ключевые слова: несанкционированное потребление электроэнергии, счетчик, приборы учёта, приборы учёта.

Введение. Несанкционированное потребление электроэнергии является реально существующим фактом, который накладывает свой отпечаток на показатели качества электроэнергии и надёжности электроснабжения. Неучтенная мощность, которая в определенный момент времени присоединяется к электрическим сетям, приводит к перегрузкам, и автоматические защитные устройства отключают потребителей, что уже само по себе имеет негативные последствия. Для промышленности – это недовыпуск и брак продукции, для агропромышленного комплекса – нарушение технологии содержания животных, особенно страдает птицеводство, где предъявляются высокие требования к надёжности электроснабжения оборудования, поддерживающего микроклимат в помещениях для содержания цыплят. Несанкционированное потребление электроэнергии может послужить также причиной аварий в электроустановках, так как питающие районные магистрали и трансформаторные подстанции проектировались и рассчитывались на другие показатели потребления. Кроме того, может быть нанесен вред здоровью человека из-за опасности поражения электрическим током или возгорания.

Целью статьи является обзор основных способов борьбы с несанкционированным потреблением электроэнергии.

Материалы и методы. Проблемой несанкционированного потребления электроэнергии занимаются инспектора и контроллеры энергосбытовых организаций. С целью привлечения внимания к проблеме В. В. Красник написал книгу «101 способ хищения электроэнергии» [2], которая стала бестселлером как для энергетиков, так и для представителей других областей. Автор видит несколько причин, которые вынуждают потребителей использовать неучтенную электроэнергию. Во-первых, тарифы на электроэнергию имеют постоянную тенденцию к увеличению, и одновременно возрастают объёмы потребления

электроэнергии, обусловленные техническим прогрессом, а платёжеспособность населения падает. Во-вторых, конструкция приборов учёта не является совершенной, что обуславливает относительную простоту способов их обхода. В-третьих, установлена высокая плата за присоединение к электросетям, для малоэнергоёмких организаций она практически недоступна. Технологические способы несанкционированного потребления электроэнергии разнообразны, но все они несут опасность для здоровья и жизни человека. Внешнее воздействие на счетный механизм электросчетчика является распространённым способом несанкционированного потребления электроэнергии. Например, наклон самого счетчика до полной остановки вращения его диска или торможение диска счетчика фотопленкой, просунутой в щель окошка счетчика до упора в его диск.

Нестандартное решение для торможения диска счетчика нашли расхитители электроэнергии в Израиле [2]. При наружной установке электросчетчиков «умельцы» капали в щелку корпуса счетчика немного сиропа. На сироп сползались муравьи, которые и тормозили вращение диска.

При использовании электронных счетчиков также обнаружилась возможность воздействия на их счетный механизм. Низкочастотное воздействие на привод шаговых двигателей отсчетных устройств мощным электромагнитным полем промышленной частоты с помощью специального соленоида позволяет влиять на показания счетчика. Самым распространённым способом несанкционированного потребления электроэнергии является подключение нагрузки к безучетным питающим электросетям. Это нагрузка, подключенная, как правило, скрытой проводкой к коммутационному аппарату или аппаратам защиты (автоматическим выключателям, предохранителям), включенным перед счетчиком. В случае отсутствия коммутационных аппаратов перед расчетными приборами учета расхитители электроэнергии подключаются путем обычной отпайки от ВЛ напряжением до 1 кВ с оголенными проводами или от вводов в жилые помещения. Изменение схем первичной и вторичной коммутации приборов учета – ещё более опасный способ потребления безучетной электроэнергии. Изменение полярности в токовой цепи счетчика приводит к изменению направления магнитного потока и обратному вращению диска счетчика, если в конструкции счетчика не предусмотрено стопорное устройство.

К подобным распространённым, примитивным и опасным с точки зрения возможного поражения электрическим током способам хищения электроэнергии в однофазных электросетях относятся также следующие:

- установка перемычки между входящим в счетчик концом и отходящим от счетчика концом (в этом случае ток становится равным нулю, и диск счетчика останавливается);
- отсоединение двух любых концов или всех четырех концов от зажимов счетчика и соединение их между собой помимо счетчика по той же схеме;
- ослабление контакта в цепи напряжения счетчика до тех пор, пока не остановится его диск.

Также для хищения электроэнергии используют автотрансформатор мощностью 150–200 Вт с напряжением на вторичной обмотке от 3 до 15 В. Автотрансформатор позволяет регулировать входное напряжение, а такой регулировкой можно добиться вращения диска счетчика в обратную сторону.

Описанные выше способы хищения электроэнергии связаны с опасностью поражения электрическим током. Так, при хищении электроэнергии в бытовом секторе имели место случаи, когда ошибочно соединяли между собой два входящих в однофазный счетчик конца, что приводило к КЗ и тяжелой электротравме [2].

Особую опасность с точки зрения поражения электрическим током представляет хищение электроэнергии по схеме рис. 1.

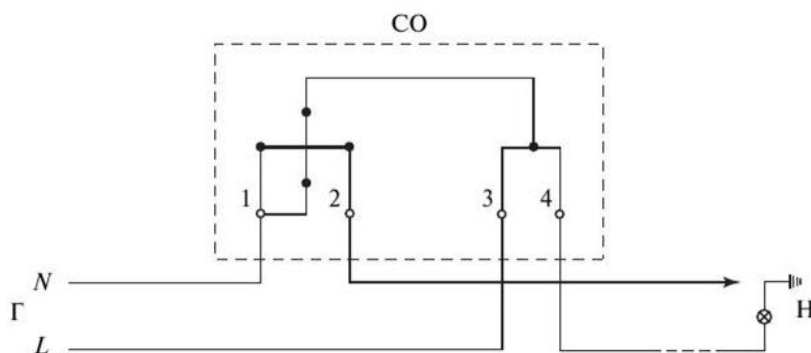


Рис.1 – подача в токовую обмотку счетчика нулевого провода N вместо фазного провода L

Такая схема, особенно в трехпроводных сетях с изолированной нейтралью трансформатора и наличием общего заземленного контура, может привести к выносу точки потенциала на корпуса оборудования. При такой схеме соединения корпуса ванн, душевых и санузлов по всему стояку в квартирах одного подъезда жилого дома могут оказаться под угрозой выноса точки потенциала на открытые проводящие части. Пользоваться схемой рис. 1 категорически запрещается. Способы борьбы с несанкционированным потреблением электроэнергии можно разделить на две группы: организационные и технические мероприятия. В организационные мероприятия входят: организация проверок, разработка системы стимулирования инспекторов и контролеров энергосбытовых организаций, проведение ревизий и маркирование средств учета специальными знаками, применение АСКУЭ в качестве расчетной системы, установка расчетных приборов учета на стороне высшего напряжения абонентских трансформаторов, перенос расчетных приборов учета за границы балансовой принадлежности потребителей электроэнергии частных владений, согласование однолинейных схем электроснабжения вновь вводимых и реконструированных электроустановок с органами Ростехнадзора. Технические мероприятия: совершенствование конструкции индукционных и электронных счетчиков, применение приборов-индикаторов для обнаружения скрытой электропроводки, проверка схем включения приборов учета, порядка чередования фаз и правильности работы счетного механизма, установка блокировок на подстанциях и т.д.

Одной из основных мер в этом направлении является увеличение диапазонов токов нагрузки, повышения прочности корпусов счетчиков, а также применение прозрачных материалов, позволяющих визуально определять наличие посторонних предметов (провода, фотоленки и т. п.) в счетном механизме. Следует остановиться на перспективных однофазных электронных счетчиках типа ЦЭ6807Б, ЦЭ6827 и трехфазных типа ЦЭ6803В, ЦЭ6804, ЦЭ6828 и др., разработанных ОАО «Концерн Энергомера». [4]

Преимущества:

1. микросхема преобразователя мощности, которая обеспечивает учет электроэнергии независимо от фазы тока нагрузки;
2. датчики тока нагрузки и шаговые двигатели отсчетных устройств надежно закрыты экраном из пермаллоя – сплава, защищающего как от влияния поля постоянного магнита, так и от влияния переменного низкочастотного электромагнитного поля;
3. в отсчетных устройствах установлен стопор обратного хода;
4. расширенный диапазон по току нагрузки от 1 % до 1000 %.

У трехфазных счетчиков ЦЭ6807Б–ДЗ конструкция выполнена таким образом, что при попытке хищения возникает нарастающий «плюсовой» итог, в результате которого в убытке окажется сам расхититель электроэнергии.

Не менее совершенными в части защиты от несанкционированного доступа являются электронные многотарифные счетчики «ЕВРОАЛЬФА» фирмы «АББ ВЭИ МЕТРОНИКА». Чтобы проникнуть в счетный механизм с целью хищения электроэнергии, необходимо выполнить целый ряд сложных операций, а именно: снять пломбу, поднять окошко, одновременно нажать на две кнопки ALT и RESET и перепрограммировать счетчик, для чего необходимо знать соответствующие пароли. При этом все попытки вмешательства в работу счетчика фиксируются в его памяти.

В целях недопущения несанкционированных действий с приборами учета на ОАО «ЛЭМЗ» [3] разработана защита информации и данных электросчетчика с помощью пароля. Такая защита предусмотрена в многофункциональном счетчике Ф669М (ЛЭМЗ), а также в многотарифных счетчиках других производителей: ЦЭ2726, ЕС2726 (однофазные, многотарифные), ЦЭ2727 (трехфазный, многотарифный).

Счетчик СОЛО имеет вариант исполнения с измерительными элементами в фазном и нулевом проводниках. В случае замыкания тока нагрузки в обход измерительного элемента, стоящего в фазном проводе, счетчик продолжает учитывать энергию, протекающую через нулевой провод.

Существуют также защитные экраны для электронных счетчиков. Они предотвращают хищение электроэнергии посредством соленоидов с мощным электромагнитным полем. Для исключения вмешательства в нормальную работу приборов учета путем воздействия магнитным полем сетевые организации устанавливают самоклеящиеся антимагнитные пломбы с магниточувствительным индикатором, который расплывается при воздействии магнитом. [1]

Выводы. Таким образом, вопрос несанкционированного потребления электроэнергии является более серьёзным, чем кажется на первый взгляд. С одной стороны, он связан с определёнными социальными проблемами, с другой – с техническим несовершенством приборов учета. Однако его нельзя оставлять неосвещенным, так как неучтенные присоединённые мощности наносят большой ущерб производству, сельскому хозяйству и бытовым потребителям.

Библиографический список

1. Кононенко С. В., Савенков М. В., Ильин Д. А., Санжапова Г. Р. Методы борьбы с несанкционированным вмешательством в системы учета электроэнергии // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2019. № 1(67). С. 14–22.
2. Красник В. В. 101 способ хищения электроэнергии. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. – 108 с.
3. Ленинградский Электромеханический завод - lemznpkspb.ru
4. Электротехническое приборостроение - АО «Концерн Энергомера». - energomera.com